

**MODEL KEBIJAKAN PENGELOLAAN AGROINDUSTRI BIOENERGI  
DALAM PERSPEKTIF KELESTARIAN LINGKUNGAN  
(SOFT SYSTEM METHODOLOGY SEBAGAI SUATU PENDEKATAN)**

**Petir Papilo<sup>1</sup> dan M. Syamsul Maarif<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Industri, UIN Sultan Syarif Kasim Riau<sup>1</sup>

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor<sup>2</sup>

[p.papilo@uin-suska.ac.id](mailto:p.papilo@uin-suska.ac.id)<sup>1</sup>

**ABSTRAK**

Sumber daya alam yang terbatas dan diperparah pula oleh peningkatan permintaan akan sumber daya energi, memunculkan dampak lebih lanjut pada aspek lingkungan. Sebagai langkahantisipasi, perlu disusun suatu model kebijakan pengelolaan agroindustri bioenergi yang memperhatikan aspek lingkungan. Tujuan utama kajian ini adalah untuk memperoleh gambaran permasalahan atas situasi yang terjadi dalam praktek pengelolaan agroindustri bioenergi serta dampaknya terhadap lingkungan. Beberapa aktor penting diantaranya adalah para petani penggarap lahan, dan konsumen akhir sebagai penerima manfaat produk bioenergi, agroindustri pangan, agroindustri bioenergi dan lembaga swadaya masyarakat sebagai aktor utama yang memiliki kepentingan yang berbeda satu sama lainnya. Pemerintah sebagai lembaga pembuat regulasi dan kebijakan, merupakan aktor kunci yang berperan dalam melaksanakan pengendalian dan pengawasan. Pada kajian ini telah dibangun suatu model konseptual yang menggambarkan hubungan aktivitas antar komponen yang berkaitan dengan menggunakan pendekatan soft system methodology (SSM). Melalui penerapan langkah-langkah SSM telah disusun rencana tindakan yang akan dilakukan berkaitan dengan pengelolaan agroindustri bioenergi dalam perspektif kelestarian lingkungan.

**Kata Kunci:** CATWOE, Model Konseptual , Soft System Methodology

**ABTRACT**

Limitation on natural resources and exacerbated by increasing demand for energy resources, raises further impacts on environmental aspects. As a precaution, it is necessary to formulate a bioenergy policy model that takes into account the environmental aspects. The purpose of the study was to obtain an overview the situation of problems that occurred in bioenergy management practices and the impact on the environment. Some of important actors are the rural landless farmers and end consumers as beneficiaries of bioenergy products, agro-food, agro-bioenergy and non-governmental organizations as major actors who possess interests that differ from each other. The government as a regulator and policy, is the key actors who have an important role in carrying out the functions controlling and monitoring. On this study, using a soft approach to system methodology (SSM), has constructed a conceptual model that describes the relationship between the components of activity related to the management of bioenergy. Through the application of SSM has been arranged a plan of action which will be performed in relation to the management of agro-bioenergy in the perspective of environmental sustainability.

**Keywords:** CATWOE, Conceptual Model, Soft Systems Methodology

## PENDAHULUAN

Ketersediaan bahan bakar fosil yang semakin menipis yang dipengaruhi oleh peningkatan populasi di seluruh negara di dunia, menimbulkan permasalahan baru khususnya dalam upaya mewujudkan ketahanan energi nasional dari masing-masing negara. Seluruh kawasan di Asia seperti Cina (Zhuang, dkk., 2010) dan Indonesia (Nurlalila, dkk., 2011), Uni Eropa seperti halnya Jerman (Troost, dkk., 2015), UK (Mohr & Rahman, 2013) dan Hungaria (Popp, dkk., 2014) serta di kawasan Amerika (Gamborg, dkk., 2011) pada umumnya mengalami permasalahan yang sama bahwa telah terjadi konflik antara kebutuhan energi dan kelestarian lingkungan.

Tidak bisa dipungkiri lagi bahwa upaya berbagai negara dalam mewujudkan ketahanan energi di wilayah negara masing-masing memberikan respon negatif dari sektor lainnya, seperti halnya lingkungan. Kebutuhan energi yang terus meningkat, memaksa setiap negara melakukan upaya-upaya pengembangan di bidang bioenergi. Untuk dapat memenuhi kebutuhan energi dalam jumlah besar, hingga saat ini masih mengandalkan komoditas pertanian yang secara bersamaan menjadi kebutuhan dasar bagi pemenuhan kebutuhan pangan di seluruh dunia. Untuk mengatasi permasalahan yang ada, masing-masing negara berlomba-lomba meningkatkan produktivitas pertanian dengan cara perluasan lahan. Namun upaya penyelesaian konflik antara pertanian dan energi ini justru memberikan konflik baru pada upaya pelestarian lingkungan. Dampak lingkungan ini dipicu oleh adanya praktek perluasan lahan pertanian dengan cara deforestasi yang mengakibatkan berkurangnya luas lahan hutan di seluruh dunia. Berkurangnya jumlah hutan dapat memicu terjadinya efek gas rumah kaca yang ditimbulkan oleh berkurangnya daya serap carbon di udara. Dampak lebih lanjutnya adalah berkurangnya keanekaragaman tanaman yang berimbas kepada penurunan kualitas kesuburan tanah yang memberikan dampak jangka panjang. Oleh karenanya, tidak ada jalan lain, sebagai upaya menyelamatkan lingkungan demi mewujudkan kebutuhan dan ketahanan energi di setiap wilayah, diperlukan upaya pengelolaan agroindustri bioenergi yang memperhatikan aspek-aspek kelestarian lingkungan.

Tujuan utama dari kajian ini adalah untuk menentukan format terbaik dalam upaya memenuhi kebutuhan energi melalui pemanfaatan sumber daya hayati yang nantinya dapat diolah menjadi potensi bioenergi. Melalui pendekatan *Soft System Metodologi* (SSM), akan dilakukan perancangan model pengelolaan yang memperhatikan hubungan peran antar berbagai pihak berkepentingan demi terwujudnya keseimbangan antara ketahanan energi dan kelestarian lingkungan.

## TINJAUAN PUSTAKA

Popp, dkk., (2014) yang melakukan penelitian di wilayah negara Uni Eropa, menyatakan bahwa untuk menanggulangi permasalahan kebutuhan energi dan dampaknya terhadap penggunaan lahan, perlu dilakukan pengkhususan pemanfaatan bahan bakar yang diperoleh dari bioenergi, salah satunya adalah untuk memenuhi kebutuhan pada satu sektor transportasi. Namun yang perlu diperhatikan, dalam memenuhi kebutuhan energi jangka panjang, perlu dilakukan analisis terhadap tingkat pertumbuhan jumlah kendaraan, sehingga dapat diperkirakan tingkat kebutuhan energi total untuk satu sektor transportasi.

Sebagai langkahantisipasi perluasan lahan untuk memenuhi kebutuhan sumber daya bioenergi, dapat pula melalui suatu program pembedayaan masyarakat, khususnya di wilayah pedesaan. Gamborg, dkk., (2011) menjelaskan bahwa berkaitan dengan pengembangan bioenergi dalam konteks dampaknya terhadap penggunaan lahan adalah akan terjadi deforestasi (penebangan hutan) dalam rangka perluasan lahan perkebunan dan

pertanian. Hal ini akan berdampak kepada berkurangnya keanekaragaman hayati (*biodiversity*), hilangnya kandungan bahan organik di dalam tanah dan meningkatnya kadar carbon di udara. Oleh karenanya, untuk mengantisipasi permasalahan perluasan lahan yang kurang terkendali, perlu penglibatan masyarakat dalam hal ini adalah melalui program Desa Mandiri Energi. Pada program ini masyarakat diberdayakan untuk menghasilkan energi untuk keperluan di wilayah pedesaan, secara mandiri melalui pemanfaatan sumber daya yang ada.

Namun akan muncul permasalahan lain. Masyarakat desa pada umumnya masih kurang begitu memahami tentang bagaimana menghasilkan produk-produk bioenergi dari potensi-potensi yang ada di pedesaan. Oleh karenanya, perlu penglibatan secara bersama-sama antara masyarakat desa yang bergerak dalam bidang penyediaan bahan baku energi serta para praktisi industri yang memiliki kapabilitas dari segi kemampuan teknologi dan finansial. Melalui kerjasama ini diharapkan akan dapat menghasilkan sumber-sumber potensi energi yang dapat memenuhi kebutuhan energi pada lingkup yang tidak begitu luas.

Berbeda dengan pandangan para peneliti-peneliti sebelumnya, Mohr dan Rahman (2013) menyatakan bahwa, faktor yang memicu terjadinya konflik antara kebutuhan energi dengan aspek kelestarian lingkungan, justru disebabkan oleh komoditas pertanian yang dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku bioenergi. Di beberapa negara terbelakang dan berkembang, permasalahan pangan jauh lebih penting dibandingkan dengan permasalahan kebutuhan energi. Banyak negara miskin dan berkembang, seperti halnya di wilayah Afrika dan Asia, masih kesulitan dalam memenuhi kebutuhan pangan. Sebagai langkah antisipasi, negara-negara tersebut terpaksa melakukan usaha peningkatan produktivitas pertanian dengan harapan, sisa dari pemanfaatan untuk keperluan pangan, akan dapat dijadikan sebagai sumber potensi bioenergi.

Secara ekologi, hal ini tentu akan memberikan imbas lebih lanjut. Perluasan lahan menimbulkan permasalahan yang lebih kompleks terhadap kelestarian lingkungan. Upaya perluasan lahan untuk keperluan pangan dan energi, akan menyebabkan terjadinya pembebasan lahan, penebangan kawasan hutan (*deforestation*), dan secara lebih lanjut akan menyebabkan terjadinya *diversity* tanaman dan berkurangnya kualitas tanah yang memberikan efek negatif jangka panjang.

Untuk mengatasi permasalahan konflik kebutuhan komoditas pertanian yang menjadi sumber kebutuhan bioenergi dan pangan tersebut, maka langkah yang dapat dilakukan adalah melalui penciptaan sumber-sumber tanaman energi yang bukan berasal dari komoditas pangan, atau yang disebut dengan potensi bioenergi generasi kedua (G2) (Mohr dan Raman, 2013). Melalui pengembangan potensi bioenergi G2 ini diharapkan dapat mengurangi konflik kebutuhan bahan baku bioenergi dan kebutuhan pangan.

## **METODE PENELITIAN**

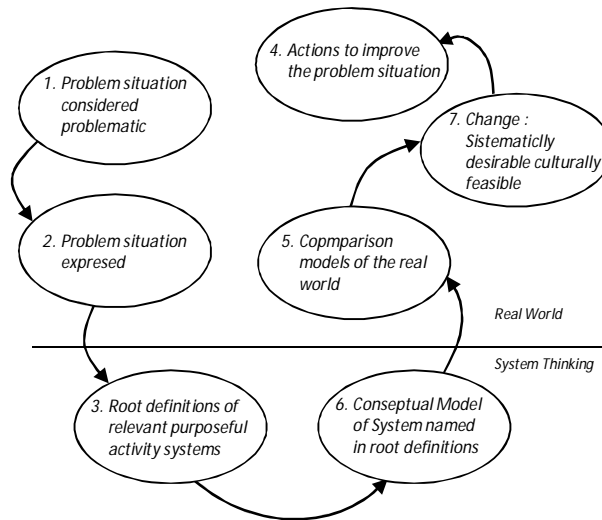
Dalam mengatasi suatu permasalahan yang belum terstruktur, diperlukan pendekatan berpikir secara sistemik (*system thinking*) yang mampu melihat aspek keterkaitan antar aktivitas yang dilakukan oleh berbagai pihak berkepentingan, mulai dari tingkat input hingga output. Berpikir sistem mencakup proses berpikir dengan suatu tujuan, hasil akhir dan target yang ada dalam pikiran, yang mencakup interaksi dari elemen-elemen, komponen-komponen dan subsistem-subsistem sebagai pembentuk sebuah sistem (Eriyatno, 2012).

Dalam kajian ini, salah satu pendekatan sistem yang digunakan untuk menggambarkan situasi permasalahan yang ada dengan menggunakan metodologi sistem

lunak (*soft system methodology* atau SSM). SSM merupakan sebuah pendekatan *soft system thinking* yang telah dikembangkan Chekkan (1989).

Berbeda dengan metode-metode sebelumnya yang termasuk ke dalam kelompok *Hard System Methodology*, seperti halnya rekayasa sistem (*system engineering*) ataupun riset operasi (*operational research*), munculnya SSM disebabkan oleh adanya kesadaran bahwa bahwa tujuan dari suatu sistem yang akan dibangun merupakan sesuatu yang problematis yang penuh dengan ketidakjelasan (Purnomo, 2012).

SSM merupakan pendekatan melalui penerapan tujuh langkah sebagai berikut (Checkland, 1989) :



Gambar 1. Chekland Protokol

Dalam kajian ini, analisis dilakukan melalui penerapan tujuh langkah yang ada pada pendekatan SSM. Tujuh langkah yang perlu dilakukan dalam perancangan pengelolaan agroindustri bioenergi yang memperhatikan aspek kelestarian lingkungan ini antara lain adalah :

**Pertama**, analisis situasional terhadap konteks permasalahan yang ada, dalam hal ini adalah permasalahan pengembangan agroindustri bioenergi yang memperhatikan aspek kelestarian lingkungan. Pertanyaan penting yang perlu dijawab dalam tahapan awal ini adalah, bagaimana situasi nyata yang ada berkaitan dengan aktivitas pengembangan agroindustri bioenergi serta keterkaitannya dengan dampak pada lingkungan. **Kedua**, mengetahui permasalahan apa saja yang ada pada berbagai pihak berkepentingan dilihat dari kebutuhan, peran aktivitas serta tanggung jawab masing-masing. Adapun output dari tahapan ini adalah berupa *Rich Picture*, yang menggambarkan hubungan keterkaitan antara satu pihak dengan pihak lainnya. **Ketiga**, mendefinisikan setiap peran kelompok ke dalam suatu pendekatan yang disebut dengan CATWOE (*Client or Customers, Actors, Transformations, Weltanschauung, Owner dan Environment Constrain*). **Keempat**, merancang model konseptual yang menjelaskan hubungan keterkaitan antar aktivitas dengan aktivitas lainnya. Model konseptual menggambarkan hubungan input-proses-output antara satu aktivitas dengan aktivitas lainnya. **Kelima**, menyusun agenda kegiatan yang akan dilakukan secara nyata di lapangan dan sekaligus melakukan perbandingan antara dunia nyata dengan model konseptual yang telah dirancang sebelumnya. **Keenam**, mendefinisikan perubahan-perubahan yang mungkin untuk dilaksanakan. Perdebatan antar

pakar akan sangat mungkin terjadi pada tahapan ini. Beberapa perubahan yang mungkin akan terjadi diantaranya adalah perubahan prosedur, perubahan struktur ataupun perubahan sikap dan kultur dalam bentuk perubahan nilai-nilai, norma ataupun cara berpikir. **Ketujuh**, melakukan tindakan perbaikan terutama terhadap model yang telah dibangun.

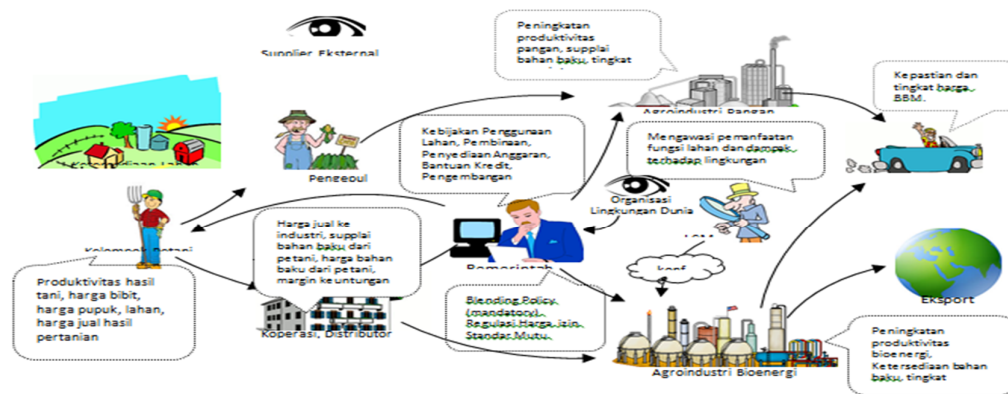
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Situasional

Agroindustri bioenergi merupakan organisasi pengolahan sumber-sumber hayati yang melakukan rekayasa pengubahan sehingga menghasilkan produk-produk bioenergi berupa bahan bakar. Dilihat dari wujudnya, bioenergi dapat dibedakan atas kelompok bahan bakar cair seperti biodiesel dan bioethanol, gas atau yang disebut sebagai biogas, berbentuk padat berupa briket arang ataupun briket non karbonisasi.

Bioenergi umumnya banyak dihasilkan dari tanaman pangan seperti jagung, ubi kayu, kedele, tebu gula, kelapa sawit. Namun saat ini, dengan perkembangan teknologi, bioenergi juga dapat dihasilkan dari sumber-sumber lainnya seperti selulosa tanaman, biomassa, ataupun berbagai jenis tanaman energi lainnya, seperti jarak pagar, shorgum, nyamplung, kemiri sunan dan sebagainya (Prihandana & Hendroko, 2008).

Untuk menghasilkan bioenergi, sebuah organisasi agroindustri membutuhkan pasokan bahan baku dari para petani yang berada pada posisi hulu. Ketersediaan bahan baku yang memadai merupakan modal utama untuk memenuhi permintaan energi, baik ditingkat domestik maupun ekspor. Oleh karenanya untuk menghasilkan jumlah produksi dalam kapasitas yang maksimal, sangat dipengaruhi oleh produktivitas hasil perkebunan tanaman energi saat ini. Jika masih mengandalkan pada sumber tanaman pangan, tentu akan membutuhkan ketersediaan lahan yang lebih luas, untuk menghasilkan produk pertanian yang dapat memenuhi kebutuhan pangan dan energi.



Gambar. 2. Rich Picture

Akibat dari upaya pemenuhan kebutuhan energi nasional, memunculkan permasalahan-permasalahan lingkungan sebagai berikut :

**Pertama**, terjadi deforestasi akibat dari perluasan lahan; **kedua**, hilangnya keanekaragaman hayati sebagai akibat dari monokultur tanaman; **ketiga**, terjadi peningkatan temperatur panas bumi secara global yang diakibatkan oleh efek rumah kaca yang terjadi dikarenakan berkurangnya daya serap tanaman terhadap jumlah karbon monoksida yang ada di udara, **keempat**, memicu konflik antara lembaga pemerhati lingkungan dengan perusahaan (agroindustri) dan petani penggarap lahan.

**Root Definition Permasalahan.**

Permasalahan yang terjadi pada konteks hubungan antara pengembangan bioenergi dalam perspektif lingkungan, pada hakekatnya disebabkan oleh adanya kebutuhan energi secara global, yang memicu terjadinya perluasan lahan yang berpengaruh terhadap kelestarian lingkungan. Artinya, telah terjadi konflik kepentingan diantara para pelaku yang berperan dalam penyediaan energi dengan lembaga-lembaga pemerhati lingkungan.

Pada bagian ini akan diuraikan hubungan permasalahan dilihat dari kepentingan masing-masing pihak. Metode CATWOE dapat dijadikan sebagai pendekatan untuk melihat dan mendeskripsikan kepentingan masing-masing pihak yang terlibat.

Tabel 1. *Root Definition* Permasalahan

No	Komponen	Definisi sistem masing-masing komponen
1	<i>Customer/ Clients</i>	Para petani penggarap lahan, konsumen energi
2	<i>Actors</i>	Kelompok tani, agroindustri pangan, agroindustri bioenergi, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) pemerhati lingkungan
3	<i>Transformation Process</i>	Terwujudnya sistem pengelolaan agroindustri bioenergi yang mementingkan aspek lingkungan.
4	<i>Weltanschauung</i>	Terwujudnya regulasi dan kebijakan yang memberikan keberpihakan kepada aspek energi dan lingkungan
5	<i>Owner</i>	Pemerintah (Kementrian Energi Sumber Daya Mineral, Kementrian Pertanian, Lembaga Pengembangan Teknologi Nasional (BPPT, LIPI)
6	<i>Environment Constraint</i>	Pemahaman dan Penerapan Regulasi yang mengatur pengelolaan industri berbasis lingkungan.

*Client* atau customer dalam definisi elemen sistem pengelolaan agroindustri bioenergi berbasis lingkungan adalah para kelompok petani yang berperan dalam penyediaan bahan baku sebagai sumber daya energi, serta konsumen akhir yang memerlukan bahan bakar yang dihasilkan dari agroindustri bioenergi. Petani dan konsumen akhir merupakan kelompok pihak yang akan menerima manfaat dari hasil pengelolaan sumber daya yang dilakukan oleh agroindustri bioenergi.

*Actors*, merupakan pihak-pihak yang memiliki peran strategis di dalam menghasilkan berbagai nilai manfaat yang menjadi bahan konsumsi kelompok konsumen akhir ataupun pasar ekspor internasional. Komponen ini terdiri dari agroindustri yang bergerak di bidang pangan, agroindustri yang bergerak di bidang energi, serta lembaga swadaya masyarakat pemerhati lingkungan. Dalam kelompok komponen ini rentan terjadinya konflik dikarenakan kepentingan yang berbeda dari masing-masing pihak. Sementara sumber daya komoditas pertanian yang menjadi sumber kebutuhan setiap pihak adalah sama.

*Transformation process*, merupakan bagian dimana perlu adanya kesepakatan di dalam pengelolaan agroindustri dengan memperhatikan aspek-aspek kelestarian lingkungan.

*Weltanschauung*, berasal dari bahasa Jerman yang bermakna wawasan atau pemahaman yang harus dimiliki yang membuat beragam definisi menjadi bermakna sesuai dengan konteksnya. Permasalahan konflik kepentingan antara aspek energi, pangan dan lingkungan ini pada hakekatnya belum adanya kesepakatan yang mampu mengimbangi masing-masing kepentingan yang ada. Oleh karenanya, perlu adanya suatu regulasi dan kebijakan yang mensinergikan antara kepentingan energi, pangan dan lingkungan.

*Owner*, dalam hal ini adalah pemerintah yang terdiri dari kementrian terkait seperti halnya kementrian di bidang energi, kementrian dibidang pertanian dan kementrian lingkungan hidup. Peran utama dari komponen ini adalah menyusun regulasi dan langkah-langkah implementasi dalam upaya pengembangan agroindustri yang memperhatikan aspek lingkungan. Sedangkan *Environment Constrains*, merupakan aspek-aspek yang berpotensi menghambat terlaksananya program-program yang akan dilakukan oleh berbagai pihak.

Dalam kasus ini, faktor penghambat yang paling mendasar adalah faktor perbedaan persepsi yang diakibatkan oleh adanya perbedaan pemahaman dan pengetahuan dari masing-masing pihak tentang pengelolaan dari masing-masing peran yang ada. Hal ini dapat pula disebabkan oleh kurangnya sosialisasi dari pihak-pihak pembuat kebijakan sehingga regulasi yang telah disusun sedemikian rupa belum berjalan secara efektif.

### **Model Konseptual**

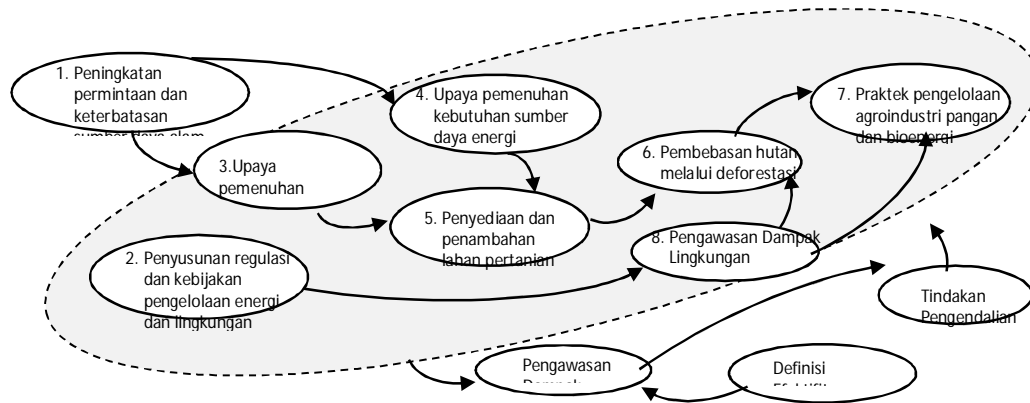
Model konseptual merupakan gambaran hubungan antar aktivitas dan peran masing-masing pihak dalam upaya mencapai target masing-masing. Masing-masing peran memiliki hubungan yang saling melengkapi dan terkadang dikarenakan adanya faktor keterbatasan, dan tingginya tingkat kebutuhan akan menjadi sumber konflik yang harus dicarikan solusinya.

Pada permasalahan energi, terjadinya konflik pada dasarnya dikarenakan belum adanya keseimbangan antara kemampuan memenuhi kebutuhan energi dengan tingkat permintaan yang ada. Disisi permintaan (demand) sangat tinggi yang dipengaruhi oleh peningkatan jumlah populasi, disisi lain suplai masih rendah dikarenakan belum maksimalnya upaya pengembangan yang dilakukan oleh organisasi agroindustri di bidang bioenergi.

Peran berbagai pihak perlu dijalankan secara maksimal. Pemerintah memiliki peran penting di dalam menciptakan kebijakan yang mementingkan berbagai pihak, baik pada tatanan bidang pertanian, bidang pangan, maupun pengelolaan agroindustri bioenergi. Pemerintah berperan di dalam mewujudkan aturan-aturan yang menjadi norma pelaksanaan pengawasan di lapangan. Aturan ini akan menjadi acuan berbagai pihak di dalam pengelolaan industri yang memperhatikan aspek lingkungan.

Agroindustri bioenergi memiliki peran dalam menjalankan aturan yang ada. Kontrol pengawasan akan terus dilakukan oleh pihak lainnya, diantaranya pemerintah dalam bidang terkait dengan lingkungan, maupun lembaga swadaya masyarakat pemerhati dan peduli terhadap lingkungan.

Di luar sistem yang ada, perlu pula dilakukan mekanisme monitoring ataupun pemantauan terhadap implementasi kebijakan serta praktek pelaksanaan pengelolaan dari masing-masing pihak. Oleh karenanya, perlu ada standarisasi pencapaian dilihat dari aspek efisien, efikasi dan efektifitas pelaksanaan peran masing-masing pihak. Standar inilah yang menjadi acuan untuk melakukan tindakan-tindakan perbaikan yang diperlukan secara berkesinambungan.



Gambar. 3. Model Konseptual Pengelolaan Agroindustri Bioenergi

### Perbandingan Model dengan Realita

Untuk mengetahui hasil pelaksanaan atas rancangan sistem yang telah dibangun, perlu pula disusun langkah-langkah lebih lanjut berupa analisa perbandingan antara target yang diinginkan oleh sistem dengan kenyataan yang terjadi di lapangan. Beberapa cara yang dapat dilakukan antara lain :

**Pertama**, secara informal dengan membuat catatan-catatan atas perbedaan-perbedaan yang ada dari hasil pelaksanaan yang telah dilakukan. **Kedua**, secara formal dengan terlebih dahulu menetapkan kriteria-kriteria perbandingan, kemudian di dilanjutkan dengan aktivitas penilaian dan analisis atas penyimpangan-penyimpangan yang ada dari target yang diharapkan. **Ketiga** adalah pengoperasian sistem secara simulatif. Susun skenario yang telah terjadi pada masa lalu, kemudian jalankan skenario tersebut pada model yang telah dibangun, dan lakukan analisis apakah model telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan oleh kondisi saat ini. **Keempat**, yaitu dengan melihat apakah model yang telah dibangun telah memberikan jawaban-jawaban atas solusi-solusi yang diharapkan.

### Perbaikan Model

Perbaikan model dilakukan agar perbedaan yang terjadi diantara rancangan model yang telah dibangun sesuai dengan kenyataan yang ada. Perbaikan ini dilakukan dengan melihat seberapa jauh tingkat penyimpangan yang terjadi. Selain itu menyesuaikan model dengan realitas yang ada, perbaikan ini juga bertujuan untuk menghasilkan *logically desirable* dan *cultural feasible*. Artinya sebuah model mesti dapat menjawab pertanyaan secara logika serta memenuhi kelayakan atas kenyataan-kenyataan yang ada di lapangan.

### Implemementasi Model

Setelah model memenuhi persyaratan realita dan logika, langkah selanjutnya adalah melaksanakan tindakan aksi dalam mencari solusi-solusi terbaik yang memenuhi berbagai kepentingan yang ada. Aksi tindakan yang perlu dilakukan antara lain: **Pertama**, mengubah persepsi dan memberikan pemahaman berbagai pihak berkepentingan, dalam hal ini para pelaku yang bergerak dalam pengembangan agroindustri, tentang arti penting antara energi, pangan dan lingkungan. **Kedua**, kebijakan yang telah disusun oleh



pemerintah, harus menjadi bahan acuan dan pedoman bersama dalam menjalankan aktivitas masing-masing. **Ketiga**, dalam tahapan aksi ini, perlu pula disusun rencana-rencana antisipasi terhadap permasalahan perbedaan persepsi yang mungkin terjadi ketika implementasi kebijakan yang ada dilakukan oleh masing-masing pihak. Konflik mungkin saja akan terjadi, dikarenakan belum adanya kesamaan persepsi diantara berbagai pihak yang berkait. Oleh karenanya, perlu pula ditetapkan langkah penyelesaian yang disepakati secara bersama-sama, ketika terjadi konflik.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Beberapa simpulan yang dapat dihasilkan dari perancangan model pengelolaan agroindustri bioenergi dalam perspektif kelestarian lingkungan ini antara lain adalah:

**Satu**, berbagai pihak memiliki peran dan kebutuhan yang berbeda satu sama lainnya. Keterbatasan sumber daya potensi dan tingkat permintaan yang terus meningkat terhadap pasokan energi dan pangan, memicu terjadinya konflik kepentingan antara sektor pertanian/pangan dengan sektor industry. **Kedua**, perluasan lahan merupakan salah satu jalan yang telah ditempuh untuk memenuhi tingkat permintaan dari kedua kelompok kebutuhan. Aktivitas ini memunculkan permasalahan baru pada aspek kelestarian lingkungan. **Ketiga**, beberapa dampak lingkungan yang terjadi antara lain adanya proses deforestasi, diversity tanaman, peningkatan efek gas rumah kaca, serta penurunan kualitas tanah dan lingkungan.

### **Saran**

**Satu**, sebagai langkah solusi awal, khususnya dalam pengelolaan agroindustri bioenergi yang memperhatikan aspek lingkungan, pemerintah sebagai owner kelembagaan negara, perlu menyusun kebijakan yang memperhatikan kebutuhan-kebutuhan dibidang energi, pangan dan lingkungan. **Kedua**, Peran pihak ketiga, juga diperlukan terutama dalam pelaksanaan pengawasan terhadap praktek pengelolaan agroindustri bioenergi yang berwawasan lingkungan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Eriyatno.2012. Ilmu Sistem, Meningkatkan Integrasi dan Koordinasi Manajemen, Center for System. Bogor.
- Gamborg C, dkk. 2012. Bioenergy and Land Use: Framing the Ethical Debate. *J Agric Environ Ethics*. 25, 909–925.
- Nurlaila, dkk. 2012. Multicultural in Indonesia's Biofuel Innovation Initiative: Critical Issues of Land Use and Sustainable Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 35. 697 – 704.
- Ogbonna JC dkk. 2013. Bioenergy Production and Food Security, *African Journal of Biotechnology*. 12 (52) , 7147 – 7157.
- Prihandana, R. dan Hendroko, R. 2007. *Energi Hijau Pilihan Bijak Menuju Negeri Mandiri Energi*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Popp, J., dkk. 2014. The Effect of Bioenergy Expansion : Food, Energy dan Environment. *Renewable and Sustainable Energy Review*. 32, 559 – 578
- Purnomo, H. 2012. Pemodelan dan simulasi untuk pengelolaan adaptif Sumber Daya Alam dan Lingkungan.
- Zuang, J., dkk. 2010. Bioenergy Sustainability in China : Potential and Impacts. *Journal Environmental Management*. 46, 525–530.